日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２００２年１０月１０日
出願番号 Application Number: [ST. 10/C]:	特願２００２－２９７８８４ [ＪＰ２００２－２９７８８４]
出願人 Applicant(s):	日立工機株式会社

２００３年　９月　４日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０７２３４３

【書類名】　特許願

【整理番号】　2002208

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　G01C 15/00

【発明者】

【住所又は居所】　茨城県ひたちなか市武田１０６０番地　日立工機株式会社内

【氏名】　西村孝司

【特許出願人】

【識別番号】　000005094

【氏名又は名称】　日立工機株式会社

【代表者】　武田　康嗣

【代理人】

【識別番号】　100072394

【弁理士】

【氏名又は名称】　井沢　博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　164058

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0201528

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　ビームスプリッター及びそれを搭載したレーザ墨出し装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される光透過体を備え、該光透過体は互いに平行な2組の平面であって、かつ該2組の平面が互いに直交する平面を有し、上記光透過体の内部には、１組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と、他の組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、上記反射光をさらに反射光と透過光に分離する第２の光分離面を形成し、１本の入射光から３本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項２】　請求項１において、上記第１の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすよう第１光分離面を設け、さらに第２分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすように第２光分離面を形成し、1本の入射光から３本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項３】　請求項１において、上記第１の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなし、さらに第２分離面の法線が入射光の光軸に対して45°＋α（但し、0°＜α＜45°）の角度をなすように第２光分離面を形成し、1本の入射光から３本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項４】　ガラス又はプラスチック等の光を透過する第１、第2及び第3の部材を接合又は貼り合わせて構成される光透過体を備え、該光透過体は互いに平行な2組の平面であって、かつ該2組の平面が互いに直交する平面を有し、上記光透過体の内部には上記第1及び第2の部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面を形成し、上記第2及び第3の部材の接合面又は貼り合わせ面に上記透過光をさらに反射光と透過光に分離する第２の光分離面とを形成し、１本の入射光から３本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項５】　請求項4において、上記第１の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすよう第１光分離面を設け、さらに第２分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすように第２光分離面を形成し、1本の入射

光から３本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項６】　ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される第1の光透過体と、該第1の光透過体の表面と接して配置される第2及び第3の光透過体を備え、上記第1の光透過体の内部には1組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と該光分離面からの透過光を反射光と透過光に分離する第2の光分離面と該光分離面からの透過光を反射させる反射面を形成し、上記第2の光透過体の内部には、上記第1の光分離面と直交し、該第1の光分離面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第3の光分離面を形成し、さらに上記第3の光透過体の内部には、上記光反射面と平行で該反射面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第4の光分離面を形成し、1本の入射光から5本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項７】　請求項6において、上記第１、第2、第3及び第4の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすような光分離面を形成し、さらに上記光反射面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすような光反射面を形成したことを特徴とするビームスプリッター。

【請求項８】　半導体レーザよりなる光源と、該光源からの光線から複数の光線を発生するビームスプリッターと、該ビームスプリッターから出射した光からライン光を発生させる光学系を有するレーザ墨出し装置であって、上記ビームスプリッターは、ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される光透過体を備え、該光透過体は互いに平行な2組の平面であって、かつ該2組の平面が互いに直交する平面を有し、上記光透過体の内部には、１組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と、他の組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、上記反射光をさらに反射光と透過光に分離する第２の光分離面を形成したことを特徴とするレーザ墨出し装置。

【請求項９】　半導体レーザよりなる光源と、該光源からの光線から複数の光線を発生するビームスプリッターと、該ビームスプリッターから出射した光からライン光を発生させる光学系を有するレーザ墨出し装置であって、上記ビームスプ

リッターは、ガラス又はプラスチック等の光を透過する第１、第2及び第3の部材を接合又は貼り合わせて構成される光透過体を備え、該光透過体は互いに平行な2組の平面であって、かつ該2組の平面が互いに直交する平面を有し、上記光透過体の内部には上記第1及び第2の部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面を形成し、上記第2及び第3の部材の接合面又は貼り合わせ面に上記透過光をさらに反射光と透過光に分離する第２の光分離面とを形成したことを特徴とするレーザ墨出し装置。

【請求項１０】　半導体レーザよりなる光源と、該光源からの光線から複数の光線を発生するビームスプリッターと、該ビームスプリッターから出射した光からライン光を発生させる光学系を有するレーザ墨出し装置であって、上記ビームスプリッターは、ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される第1の光透過体と、該第1の光透過体の表面と接して配置される第2及び第3の光透過体を備え、上記第1の光透過体の内部には1組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と該光分離面からの透過光を反射光と透過光に分離する第2の光分離面と該光分離面からの透過光を反射させる反射面を形成し、上記第2の光透過体の内部には、上記第1の光分離面と直交し、該第1の光分離面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第3の光分離面を形成し、さらに上記第3の光透過体の内部には、上記光反射面と平行で該反射面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第4の光分離面を形成したことを特徴とするレーザ墨出し装置。

【請求項１１】　請求項8又は請求項９において、上記第１の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすよう第１光分離面を設け、さらに第２分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすように第２光分離面を形成したことを特徴とするレーザ墨出し装置。

【請求項１２】　請求項８又は請求項９において、上記第１の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなし、さらに第２分離面の法線が入射光の光軸に対して45°＋α（但し、0°＜α＜45°）の角度をなすように第２光分離面を形成したことを特徴とするレーザ墨出し装置。

【請求項１３】　請求項10において、上記第１、第2、第3及び第4の光分離面の

法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすように光分離面を形成し、さらに上記光反射面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすように光反射面を形成したことを特徴とするレーザ墨出し装置。

【請求項１４】　ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される第1の光透過体と、該第1の光透過体の表面と接して配置される第2及び第3の光透過体を備え、上記第1の光透過体の内部には1組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と該光分離面からの透過光をを反射させる反射面を形成し、上記第2の光透過体の内部には、上記第1の光分離面と直交し、該第1の光分離面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第3の光分離面を形成し、さらに上記第3の光透過体の内部には、上記光反射面と平行で該反射面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第4の光分離面を形成し、1本の入射光から４本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【請求項１５】　ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される第1の光透過体と、該第1の光透過体の表面と接して配置される第2及び第3の光透過体を備え、上記第1の光透過体の内部には1組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と該光分離面からの透過光を反射光と透過光に分離する第2の光分離面と該光分離面からの透過光を反射させる反射面を形成し、上記第2の光透過体の内部には、上記第1の光分離面と直交し、該第1の光分離面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第3の光分離面を形成し、さらに上記第3の光透過体の内部には、上記光反射面と平行で該反射面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第4の光分離面を形成すると共に、上記第２の光分離面による反射光を所定のレンズに照射することにより得られた反射光を上記第２の光分離面を透過させてとり出すことにより、1本の入射光から６本の分離光を得ることを特徴とするビームスプリッター。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として１本のレーザ光を複数本のレーザ光に分割するためのビームスプリッター及びそのビームスプリッターを使用したレーザ墨出し装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

家屋建築の際、特に工事の開始時には各種部材の取り付け基準位置の設定や部材加工の位置決め等に水準線を出す作業、すなわち墨出し作業が必須である。そこで建築現場では、レベル測量儀等の器具を用いてレベル出しを行い、対象となる構造物の壁に複数のマーク(墨)をつけ、それらをつないで墨出しラインを形成し工事基準としていた。

【０００３】

しかし、この作業は最低でも２人で行う必要があり、非常に手間が掛かり、効率が悪いという問題があった。この問題を改善するために、最近ではライン光照射機能を有するレーザ墨出し装置を用いて効率良く墨出し作業を行うことが多くなった。レーザ墨出し装置は１人で墨出し作業を容易に行うことができるため、建築作業には欠かせない建築作業必須ツールとなりつつある。

【０００４】

墨出しラインには床から壁、天井にかけて垂直線を描くいわゆる『たちライン』や２本の『たちライン』を同時に照射させることで天井に直角ラインを描く『大矩ライン（おおがねライン）』あるいは壁に水平線を描く『ろくライン』あるいはレーザ墨出し装置の直下の床上に集光したレーザビームを照射する『地墨』等いろいろなラインが存在する。

【０００５】

レーザ墨出し装置を用いた墨出し作業の効率化を図るには、1台のレーザ墨出し装置で複数の墨出しラインが照射できることが望まれる。そこで最近では1台の装置で２ライン以上のライン照射が可能な装置が提案されている。

【０００６】

1台のレーザ墨出し装置から複数ラインを照射するためには、複数個のレーザ光源を搭載する方式か、１個のレーザ光源から出射されたレーザ光を分割するこ

とにより複数ラインを得る方式が考えられる。

【特許文献】

特開平９－１５９４５１号（図１及び図３）

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

複数個のレーザ光源を用いる方式の場合は当然、搭載するレーザ光源数の増加に伴い装置のコストも高くなるという問題がある。一方、１本のレーザ光を分割することにより複数のライン光を得る方式としては、例えば特開平9－１５９４５１号に開示されるように、レーザ出射方向に複数のハーフミラーを直列に積層した構造の出射光学系を用いる方式が知られている。

【０００８】

しかし、この方式の場合、第一番目のハーフミラーを透過した光はその強度が1/2に減少し、引続き第二番目のハーフミラーを透過した光はさらに1/2に強度が減少する。このようにハーフミラーを透過する毎に光強度が逐次減少する。そのため、上述の光学系を用いることにより複数ビームを得ることは可能となるが分割された光によっては強度が大いに異なるため、得られる複数のライン光の輝度がそれぞれ異なってしまうという問題がある。また、ビームを分割するために複数のハーフミラーを並べて構成する必要があるため、光学系が複雑かつ光学素子の部品点数が増えてしまう。

【０００９】

このような事情があるため、従来、実用化されているほとんどのレーザ墨出し装置は、ライン光の数だけレーザ光源を備えた構造のものが多くなっている。しかしこの場合は上記の通り、光源数の増加に伴い、装置価格が上昇するため、墨出し作業においてより効率の高い作業を行うためには、高価な装置が必要となるという問題をかかえていた。

【００１０】

本発明の目的は、このような従来の課題を解決した簡易なレーザビームスプリッタ及びそれを用いたレーザ墨出し装置を提供することにある。

具体的には、本発明の課題は１本のレーザ光から同一強度の複数のビームを形成

することができる簡易なビームスプリッターならびにそのビームスプリッターを搭載した低価格の複数ライン光を照射できるレーザ墨出し装置を提供することである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明にかかるビームスプリッターは，ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される光透過体を備え、該光透過体は互いに平行な2組の平面であって、かつ該2組の平面が互いに直交する平面を有し、上記光透過体の内部には、１組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と、他の組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、上記反射光をさらに反射光と透過光に分離する第２の光分離面を形成したことに一つの特徴がある。このように構成すると極めて簡易に３本の光ビームを形成することができる。

【００１２】

本発明の他の特徴は、上記第１の光分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすよう第１光分離面を設け、さらに第２分離面の法線が入射光の光軸に対して45°の角度をなすように第２光分離面を形成したことにある。このように構成することにより互いに平行あるいは直交する３本の分岐光を極めて容易に得ることができる。

【００１３】

本発明の他の特徴は、光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成される光透過体を備え、該光透過体は全体として直方体形状をなすように構成すると共に内部に第1、第2の光分離面を形成し、入射光を直方体の端面から入れるようにしたことにある。このように構成することにより互いに平行あるいは直交する３本の分岐光を極めて容易に得ることができる。さらにビームスプリッター形状が横長形状となるため、縦方向のスペースが少ない場合のレイアウトに有利となる。

【００１４】

本発明の他の特徴は、ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を

接合又は貼り合わせて構成される第1の光透過体と、該第1の光透過体の表面と接して配置される第2及び第3の光透過体を備え、上記第1の光透過体の内部には1組の上記部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面と該光分離面からの透過光を反射光と透過光に分離する第2の光分離面と該光分離面からの透過光を反射させる反射面を形成し、上記第2の光透過体の内部には、上記第1の光分離面と直交し、該第1の光分離面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第3の光分離面を形成し、さらに上記第3の光透過体の内部には、上記光反射面と平行で該反射面からの反射光を透過光と反射光に分離するための第4の光分離面を形成したことにある。このように構成すると極めて簡易に5本の光ビームを形成することができる。

【００１５】

本発明の他の特徴は、上記のようなビームスプリッターにより半導体レーザ光源の光を複数の光線に分離し、更にその後段にライン光を発生する光学系を配置することによりレーザ墨出し装置を構成したことにある。このように構成することにより、複数ライン光照射用レーザ墨出し装置を低価格で得ることが可能になる。

本発明の他の特徴及び効果は以下の実施形態の説明から更に明確に理解される。

【００１６】

【発明の実施の形態】

（実施形態１）

本発明ビームスプリッターの一実施例を図１に示す。ビームスプリッター１は、光を透過することができるガラス又はプラスチックからなる。本実施形態ではガラス材であるBK７（屈折率1.5）を用いた。ビームスプリッター1は、光透過体の部材2、3及び4を接合あるいは貼り合わせて構成されており全体としては直方体形状をしている。光透過体の部材2及び3の境界面と光透過体の部材3及び4の境界面にはそれぞれ光分離面5及び6が形成されている。この実施例では第１光分離面5と第２光分離面6が平行に対向して形成されている。第１光分離面5と第２光分離面6の間隔は40ｍｍ、ビームスプリッター１の長さは50ｍｍ、幅は10ｍｍ、厚みは7ｍｍとした。また、第１光分離面5の法線Ｓ5は入射光Ｂ1の光軸ｘに対し

て45°の角度をなしている。同様に第２光分離面6の法線Ｓ6は入射光Ｒ1の光軸ｙと45°の角度をなしている。

【００１７】

入射光Ｂ1は第１光分離面5で一部が反射し反射光Ｒ1となる。残りの光は透過光Ｔ1となりビームスプリッター1の内部を通過する。第２光分離面6で反射光Ｒ1の一部は反射し、反射光Ｒ2となる。Ｒ1のうち残りの光は第２光分離面6を透過し光線Ｔ2となる。

【００１８】

従って実施形態１のビームスプリッターによれば、入射光Ｂ１に平行な光線Ｔ1及びＲ2と、入射光Ｂ１と直角な光線Ｔ２の3本の光線を簡便に形成することが可能である。

【００１９】

（実施形態２）

図２は本発明ビームスプリッターの別の実施例を示すもので、第１光分離面5の法線Ｓ5が入射光Ｂ1の光軸ｘに対して45°の角度をなし、さらに第２光分離面6の法線Ｓ6が入射光Ｒ1の光軸ｙに対して45°＋αの角度をなすように構成したものである。ビームスプリッター1は、上記と同様に光透過体の部材2、3及び4を接合あるいは貼り合わせて構成されており全体としては直方体形状をしている。光分離面5及び6はそれぞれ光透過体2、3の境界面及び光透過体3、4の境界面に形成されている。第一光分離面5の法線Ｓ5は入射光Ｂ1の光軸ｘに対して45°の角度をなしているが、第二光分離面6の法線Ｓ6は入射光Ｒ1の光軸ｙと45°＋αの角度をなしている。したがって反射光Ｒ2は法線Ｓ6と45°＋αの角度をなす。すなわち、反射光Ｒ2はＲ1と2（45＋α）の角度をなす。したがってＲ2は水平線ｈ1とは2（45＋α）-90＝2αの角度をなす。このように構成すると、入射光と平行及び直角な光線だけでなく、任意の角度をもった光線を簡単に形成することが可能である。

【００２０】

（実施形態３）

図３は本発明の更に別の実施例を示すもので、ビームスプリッターを横長タイ

プにしたものである。本実施形態でも、ビームスプリッターの材料としてガラス材であるBK７（屈折率1.5）を用いた。入射光はこの例では、光透過体の部材2、3及び4にあり、全体としては直方体形状をしているビームスプリッターの端面に入射される。光分離面5及び6は光透過体2、3の境界面と光透過体3、4の境界面にそれぞれ形成されている。第１光分離面5と第２光分離面6の間隔を40ｍｍ、ビームスプリッター１の長さを50ｍｍ、幅を10ｍｍ、厚みを7ｍｍにしたことは前述の実施形態と同様である。また、第１光分離面5の法線Ｓ5は入射光Ｂ1の光軸ｘに対して45°の角度をなしている。同様に第２光分離面6の法線Ｓ6は入射光Ｂ1の光軸ｘに対して45°の角度をなしている。

【００２１】

入射光Ｂ1は直方体の長手方向に進み、第１光分離面5で一部が反射し反射光Ｒ1となる。残りの光は透過光Ｔ1となりビームスプリッター1の内部を通過する。第２光分離面6で透過光Ｔ1の一部は反射し、反射光Ｒ2となる。Ｔ1のうち残りの光は第２光分離面6を透過し光線Ｔ2となる。

【００２２】

上記の実施形態３のビームスプリッターによれば、入射光Ｂ１に平行な光線Ｔ2と、入射光Ｂ１と直角な光線Ｒ1及びＲ2の3本の光線を簡便に形成することが可能となるだけでなく、ビームスプリッターが横長形状となるため縦方向のスペースが少ない場合のレイアウトに有利である。

【００２３】

（実施形態４）

図４は本発明ビームスプリッターの更に別の実施例を示し、1本の入射光Ｂ1から5本の分岐する光線を得るように構成したものである。

本実施形態でもビームスプリッターの材料としてガラス材であるBK７（屈折率1.5）を用いた。ビームスプリッター1は、光透過体の部材20、21、22、30、31、40、41及び42から構成されている。第１の光分離面5は光透過体20と30の境界面に形成され、第2の光分離面6は光透過体30と31の境界面に形成されている。また、光反射面7は光透過体の部材31と40の境界面、第3の光分離面8は光透過体の部材21と22の境界面、第4の光分離面9は光透過体の部材41と42の境界面に形成されて

いる。入射光Ｂ1は第１の光分離面5で透過光と反射光に分岐され、反射光はさらに第3の光分離面8で透過光Ｔ1と反射光Ｒ1に分岐される。第１の光分離面5で透過した光は第2の光分離面6で透過光と反射光Ｒ2に分岐される。透過光は反射面7で進行方向を変え、第4光分離面9に入射し、反射光Ｒ3と透過光Ｔ2に分かれる。その結果、1本の入射光は5本の光に分岐されることになる。

【００２４】

なお、第１及び第２光分離面5、6及び反射面7の法線は入射光Ｂ1の光軸ｘに対して45°の角度をなしている。さらに第3光分離面8の法線は光軸ｙに対して-45°の角度をなしており、第4光分離面9の法線は光軸ｙに対して45°の角度をなしている。

【００２５】

従って実施形態4のビームスプリッターによれば、入射光Ｂ１に平行な光線Ｒ1及びＲ2と、入射光Ｂ１と直角な光線Ｔ1、Ｔ2及びＲ2の5本の光線を簡便に形成することが可能である。また、光線Ｒ1とＲ3の光軸ｘからの距離を等しくすることができるという利点もある。

【００２６】

（実施形態５）

図５は本発明のビームスプリッターをレーザ墨出し装置に実装した形態を示す。同図に示すようにレーザ墨出し装置10は基本的にはライン光を発生させる光学系14と光学系を水平に保つための支持機構部15から構成されている。図6にライン光発生光学系14の概略を示す。

【００２７】

レーザー墨出し装置本体に対して水平方向に配置した半導体レーザ16から出射されたレーザビームはコリメータレンズ17によりビーム断面形状が円形であるコリメート光（平行光）Ｂ1に変換される。本実施形態ではコリメート光Ｂ1のビーム径は２ｍｍになるように設定している。

【００２８】

第１光分離面5では入射光のうち67％が反射し、33％が透過するような特性となっている。したがって入射光B1は第１光分離面5で67％が反射し，光線Ｒ1とな

る。残り33%の光はビームスプリッター1内部を通過し、透過光Ｔ１となる。第２光分離面6は入射光の50%が反射し、50%が透過する特性を有しているため、第２光分離面6ではＲ1の33.5%は反射し反射光Ｒ2となる。残り33.5%の光は第２光分離面6を透過し光線Ｔ2となる。したがって、各光線の光路上にロッドレンズを配置することでライン光を得ることができる。光線Ｔ1の光路上に配置したロッドレンズ51はレンズの長手方向が半導体レーザー16の出射方向と直交し垂直方向に配置している。したがって得られるライン光は水平ライン光となる。また、光線Ｒ2の光路上に配置したロッドレンズ52はロッドレンズ51と直交する方向に配置している。したがって得られるライン光は垂直ライン光となる。

【００２９】

また光線Ｔ2の光路上に配置されたロッドレンズ53はこの実施形態では長手方向が半導体レーザー16の出射方向と平行になるように配置されている。このため、ロッドレンズ53から発生するライン光は左右に垂直ラインとして振り分けられる。

【００３０】

（実施形態6）

図７は１本の入射光から５本の分岐光を得るビームスプリッターをレーザ墨出し装置に実装した形態を示す。

レーザー墨出し装置本体に対して水平方向に配置した半導体レーザ16から出射されたレーザビームはコリメータレンズ17によりビーム断面形状が円形であるコリメート光（平行光）Ｂ1に変換される。本実施形態ではコリメート光Ｂ1のビーム径は２ｍｍになるように設定している。実施形態5と同様に入射光は各光分離面及び反射面により透過光Ｔ1，Ｔ2及び反射光Ｒ1、Ｒ2、Ｒ3の合計5本のビームに分けられる。各分岐光をロッドレンズ51、52、53に通すことによりライン光を得ることができる。本実施例ではロッドレンズ51により装置の前後方向に水平ライン光を発生させ，ロッドレンズ52により同じく装置の前後方向に垂直ライン光を発生させた。さらにロッドレンズ53により装置左右方向に垂直ラインを発生させるものである。

【００３１】

以上本発明の実施形態について説明したが、本発明の基本的な概念を変更しない範囲で種々の変形をなし得ることは勿論である。
例えば図４においては１本の入射光から５本の光線をつくる例を示したが、光分離面６を省いて２本の水平光Ｒ１、Ｒ３と２本の垂直光Ｔ１，Ｔ２を形成してもよい。

【００３２】

又、図７の構成において、光線Ｒ２がロットレンズ53に照射するとその反射光ができる。この反射光はＲ２と逆方向に進み光分離面を通ってＲ２とは逆に紙面の下方向に進む光線となる。従ってこの光線を地墨として利用することも可能である。つまりこの場合は図４と同じ構成でありながら１本の入射光から合計６本の分岐光が得られることになる。

【００３３】

【発明の効果】

上述のように本発明によるビームスプリッターを用いれば、簡易な方法で，1本のレーザビームを複数のレーザビームに分離することが可能となる。また、本発明によるビームスプリッターをレーザ墨出し装置の光学系に搭載することで1個の光源から複数本のレーザビームを容易に得ることができるため、低コストで複数本の墨出し用レーザライン光を発生させることが可能となった。その結果、従来は非常に高価であった複数ライン光照射用レーザ墨出し装置を低価格で得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のビームスプリッターの一実施例を示す概略図。
【図２】本発明のビームスプリッターの一実施例を示す平面図。
【図３】本発明のビームスプリッターの一実施例を示す平面図。
【図４】本発明のビームスプリッターの他の実施例を示す概略図。
【図５】本発明のビームスプリッターを搭載したレーザ墨出し装置の概略図。
【図６】本発明のレーザ墨出し装置におけるライン光発生光学系の概略図。
【図７】本発明のレーザ墨出し装置におけるライン光発生光学系の概略図。

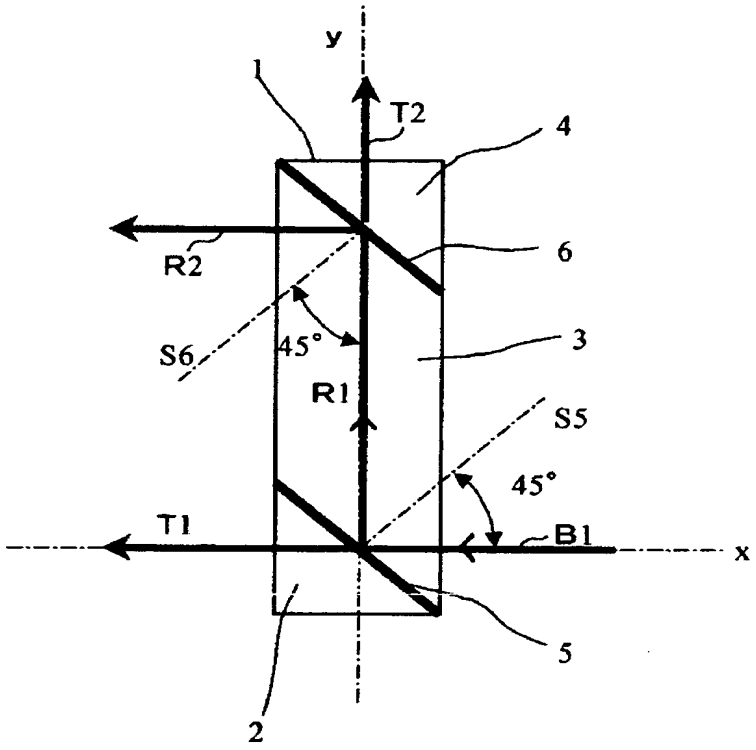
【符号の説明】

１はビームスプリッター、2,3,4，20、21、22、30、31、40、41は光透過体の部材、5、6、8、9は光分離面、7は反射面、10はレーザ墨出し装置、14はライン光発生光学系、15は支持系、16は半導体レーザ、17はコリメートレンズ、51、52、53はロッドレンズ。

【書類名】　図面

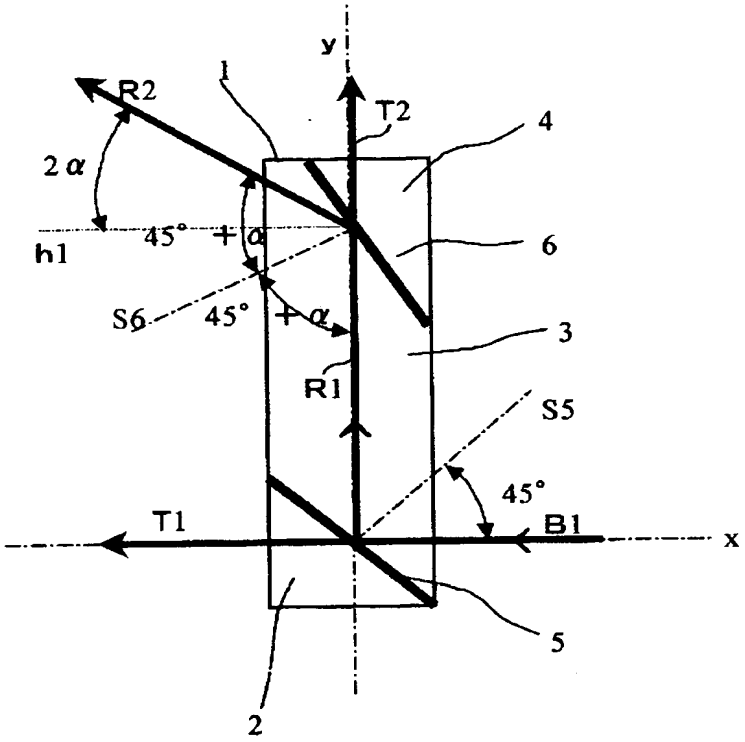
【図１】

図1



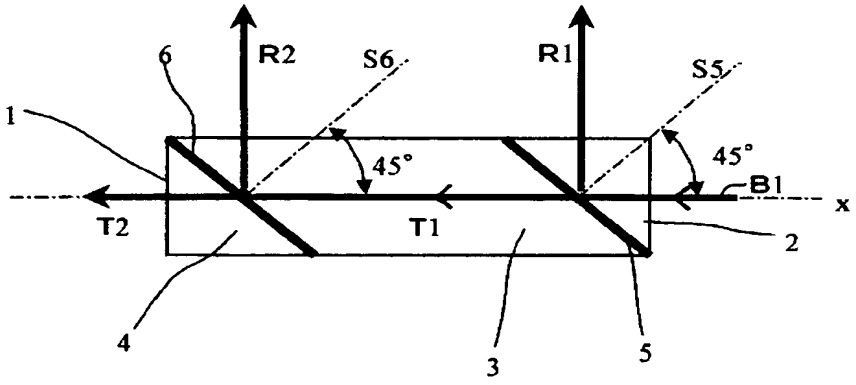
【図２】

図2


y
R2
1
T2
4
2α
45°
+α
h1
6
S6
45°
+α
3
R1
S5
45°
T1
B1
x
5
2

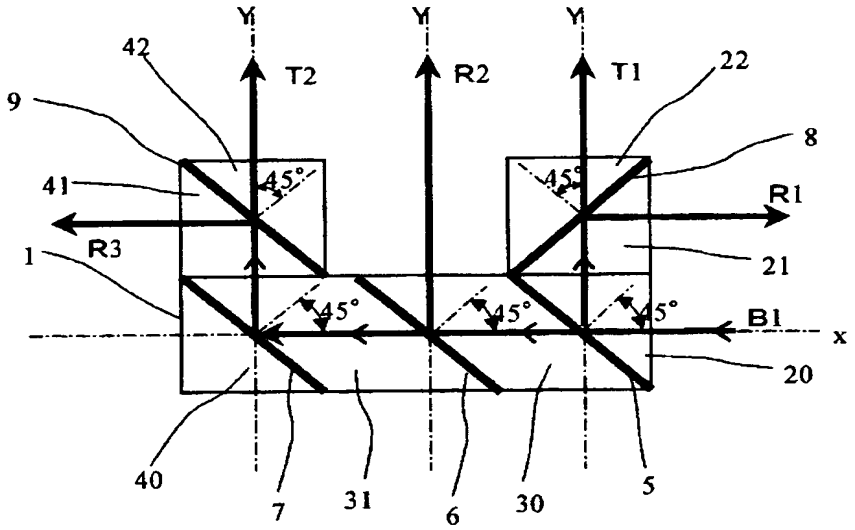
【図３】

図3


6
R2
S6
R1
S5
1
45°
45°
B1
x
T2
T1
2
4
3
5

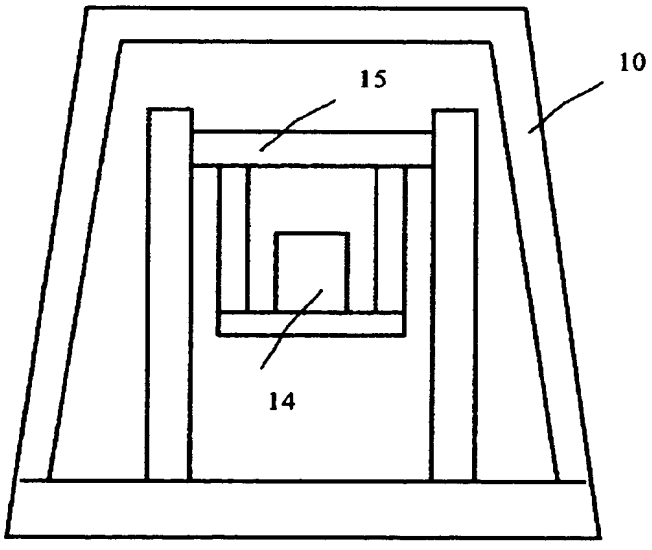
【図４】

図4


Y
Y
Y
42
T2
R2
T1
22
9
8
41
45°
45°
R1
R3
1
21
45°
45°
45°
B1
x
20
40
7
31
6
30
5

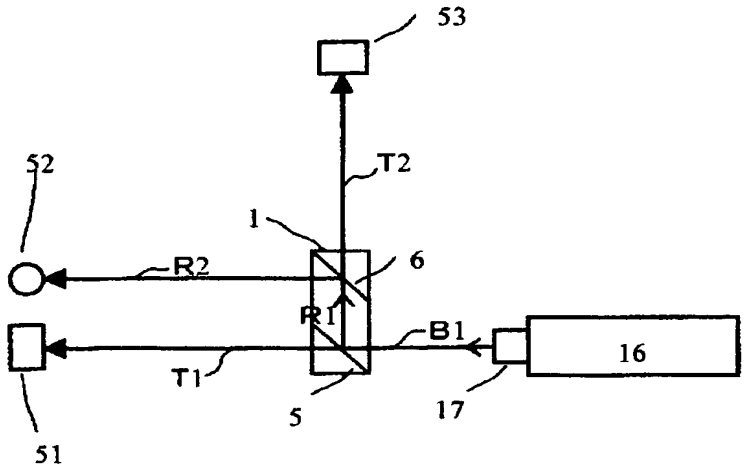
【図５】

図5


15
10
14

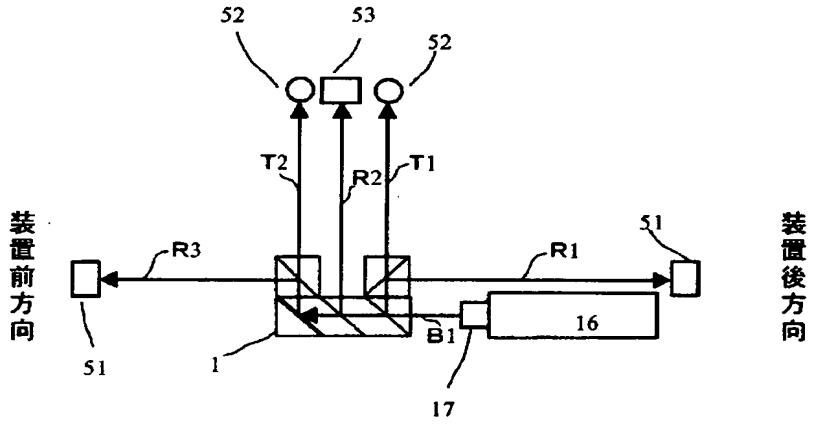
【図６】

図6


53
52
T2
1
R2
6
R1
B1
16
T1
5
17
51

【図７】

図7


52
53
52
T2
R2
T1
装置前方向
R3
R1
51
装置後方向
16
B1
1
51
17

【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　1本のレーザ光から複数のビームを形成することができる簡易な光学系ならびにそれを搭載した低価格の複数ライン光を照射できるレーザ墨出し装置を提供する。

【解決手段】　本発明のビームスプリッターは，ガラス又はプラスチック等の光を透過する複数の部材を接合又は貼り合わせて構成され、全体として直方体形状をしている。第1及び第２の部材の接合面又は貼り合わせ面に、入射光を反射光と透過光に分離する第１の光分離面を形成し、第２及び第３の部材の接合面又は貼り合わせ面に、上記反射光をさらに反射光と透過光に分離する第２の光分離面を形成した。これにより、１本の入射光から極めて簡易に３本の光ビームを形成することができる。

【選択図】　図１

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００２－２９７８８４
受付番号	５０２０１５３１１７２
書類名	特許願
担当官	第一担当上席　　００９０
作成日	平成１４年１０月１１日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成14年10月10日

次頁無

特願２００２－２９７８８４

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００５０９４］

１．変更年月日　　１９９５年　５月２２日
［変更理由］　　住所変更
住　所　　東京都千代田区大手町二丁目６番２号
氏　名　　日立工機株式会社

２．変更年月日　　１９９９年　８月２５日
［変更理由］　　住所変更
住　所　　東京都港区港南二丁目１５番１号
氏　名　　日立工機株式会社